

# Forschungsschiff MARIA S. MERIAN

MSM 57:

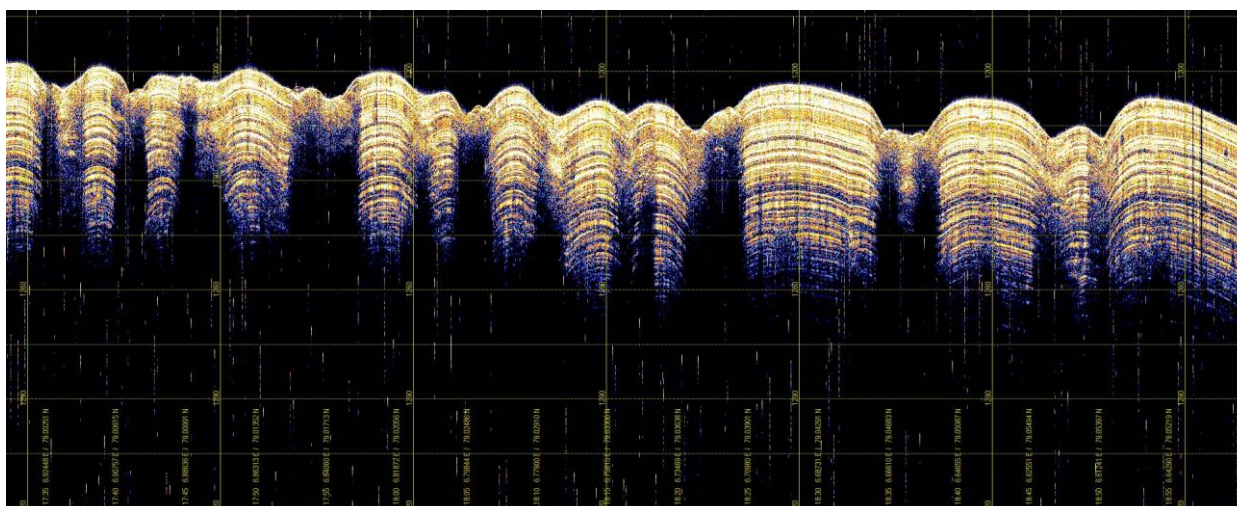
Reykjavik – Longyearbyen - Reykjavik

2. Wochenbericht: 01. – 07.08.2016



Auf unserem Transit von Island in nördliche Richtung nach Spitzbergen hatten wir am Montag, den 1. August schon das Island Plateau überquert, die Vulkaninsel Jan Mayen an ihrer Westseite passiert und das Grönlandbecken erreicht. Mit Hilfe der hydroakustischen Systeme PARASOUND und dem Fächerecholot EM122, die wir seit Verlassen der EEZ Islands kontinuierlich in Betrieb haben, konnten wir alle Struktureinheiten des Meeresbodens im Europäischen Nordmeer sehr genau verfolgen. So kreuzten wir die Grönlandbruchzone, die als sehr markantes Element das nördlich angrenzende Boreas Becken vom Grönlandbecken trennt. Der Meeresboden steigt dabei innerhalb kürzester Distanz von 3.700 m Wassertiefe um 2.000 m an, welches den untermeerischen Gebirgszug charakterisiert. Am Dienstag erreichten wir unser erstes Untersuchungsgebiet den Vestnesa Rücken, nachdem wir die Molloy Bruchzone überquert hatten. Im Gegensatz zur Grönland Bruchzone ist die Molloy Transformstörung eine tiefe Rinne, die im Molloy Deep mit 5.600 m Wassertiefe die tiefste Stelle im Europäischen Nordmeer darstellt.

Die aktiven Gasaustritte und ihr geologisches Umfeld auf dem Vestnesa Rückens sind das Zielgebiet des 1. Fahrtabschnitts, und so haben wir nach Ankunft mit Vermessungsarbeiten begonnen. Der Vestnesa Rücken selbst bildet eine längliche Erhebung in 1200 m Wassertiefe von etwa 100 km Länge. Entlang seines Rückens sind immer wieder große Pockmarkstrukturen von einigen hundert Metern Durchmesser zu finden, aus denen in zahlreichen Fällen Gasemissionen in die Wassersäule entweichen. Das aktivste Pockmarkfeld wurde von Kollegen der Universität Tromsø vor 9 Jahren im Rahmen einer seismischen 3D-Vermessung genauer untersucht. Es zeigte sich, dass die Pockmarks entlang von Störungen im Untergrund, die als Transportwege für Fluide und Gase zur Verfügung stehen aufgereiht sind. Unsere PARASOUND-Aufzeichnungen entlang des Rückens stellen die oberen 60 m des Meeresbodens dar (Abb. 1). Während die Schichtung der Sedimente außerhalb der Pockmarks sehr klar in Erscheinung tritt, ist unterhalb der trichterförmigen Vertiefungen die Schichtung nicht zu sehen. Diese vertikalen Zonen sind prinzipiell durch Gase und Gashydrate charakterisiert. Wie diese allerdings in Wirklichkeit im Detail aufgebaut sind, wollen wir durch Beprobungen vor allem mit dem Meeresbodenbohrgerät (MeBo70; Abb. 2 u. 3) herausfinden. Eine ganze Reihe wissenschaftlicher Fragestellungen schließen sich hier an und lassen uns voller Erwartungen nach vorne schauen. Anhand der 3D Daten haben wir uns für das sogenannte Lunde Pockmark entschieden, da diese Struktur durch eine klare Verwerfung in einen SW-Teil mit hohen Amplituden nahe des Meeresbodens und einen NE-Sektor mit seismischen Anomalien in 50-70 m



**Abbildung 1:** Sedimentecholotaufzeichnung des Meeresbodens im aktiven Pockmarkfeld des Vestnesa Rückens. Kaminartige Gasschlote unterlagern die trichterförmigen Einsenkungen der Pockmark-Strukturen des Meeresbodens.

Tiefe aufgeteilt ist. Beprobungen mit unserem Schwerlot zeigten den Kontrast recht deutlich. Im SW-Sektor, wo an einigen Stellen Gas austritt und die Mikrobathymetrie hohe Reliefunterschiede zeigt, haben wir oberflächennah Gashydrate beproben können. Nordöstlich der Verwerfung konnten wir dagegen gashydratfreie, geschichtete Sedimente mit unserem Schwerlot kernen. Eine MeBo-Bohrung in diesem Bereich, die leider in knapp 23 m Sedimenttiefe aus technischen Gründen abgebrochen werden musste, zeigte die Fortsetzung der Sedimentabfolge des Schwerlotes mit der Tiefe. Obwohl die Tiefseeschlämme erst in den Heimatlaboren genauer untersucht werden können, zeigte sich schon ein Highlight, denn es wurden mehrere Sedimentintervalle mit chemosynthetischen Muschelresten gefunden. Diese am Meeresboden mit Mikroorganismen in Symbiose lebenden Muscheln waren an Gas-Seeps gebunden. Da bis heute diese oder ähnliche chemosynthetisch-lebende Muscheln rezent auf dem Vestnesa Rücken nicht gefunden wurden, ist es besonders interessant zu wissen, dass dies in der Vergangenheit anders war. Vielleicht lebten die Muscheln in Zeiten stärkeren Methanausstoßes? Eine Muschellage war bisher aus Schwerlotkernen bekannt, aber nun wissen wir, dass es mehrere Lagen sind, und dass die Methanfreisetzung möglicherweise mehrfach stark variierte.



**Abbildung 2:** Innenkernrohre des Meeresbodenbohrgerätes MARUM-MeBo70 an Deck der MARIA S. MERIAN; bereit für die nächste Magazinbeladung.



**Abbildung 3:** Nach Bergung durch die Decksmannschaft gleitet das MeBo auf einem Schienensystem auf seine Position an Deck zur Entladung der Bohrkerne.

Zum Vergleich der Pockmarksedimente haben wir von Freitagabend bis Sonntagmorgen eine Bohrung der Hintergrundsedimentation auf dem Vestnesa Rücken außerhalb jeglicher Pockmarks durchgeführt. Zur Auswahl der Position war die 3D Seismik wieder von unschätzbarem Wert und sowohl Störungsbahnen, als auch Gasschlote, die nicht bis zum Meeresboden durchgedrungen sind konnten so für die Bohrlokation ausgeschlossen werden. Die Bohrung selbst war mit 62,50 m die bisher tiefste Bohrung und kernte eine Sedimentsequenz, die bisher auf dem Rücken noch nie untersucht werden konnte. Erste makroskopische Untersuchungen der Sedimentkerne zeigen, dass Wechsellagerungen von siltig-sandigen Lagen mit sehr reinen, bindigen Tonlagen vorkommen, die für Fluid- und Gasauftiege perfekte Abdichtungen darstellen müssen. Ein tolles Highlight dieser Bohrung zeigt die gemessene Verteilung der Formationsgase. So steigt das Verhältnis von Methan zu höheren Kohlenwasserstoffen, wie Ethan, Propan, Butan etc. kontinuierlich an und dürfte auf Tiefe rein thermogenen Ursprungs sein, während zu geringer Sedimenttiefe hin der Anteil biogenen Methans kontinuierlich zunimmt. Der besonders steile Gradient dürfte auf die extrem geringe Wegsamkeit aufgrund der abdichtenden Tone zurückzuführen sein.

Gerade geht das Mebo wieder zum Meeresboden und wir wollen heute Nacht und morgen in eine, nach der 3D-Seimik interpretierten aktiven Aufstiegszone im Lunde Pockmark, hineinbohren und diese Ablagerungen im Vergleich zu den bisherigen untersuchen. Ob uns dies gelingt, können wir erst im nächsten Wochenbericht erläutern.

Heute war es besonders kalt an Deck; die ersten Schneeflocken wurden gesichtet. Das heutige sehr üppige, festliche Sonntagsmahl hat dies allerdings vergessen lassen.

Alle sind wohlauf!

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer

Gerhard Bohrmann

FS MARIA S. MERIAN Sonntag, den 07. August 2016